

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑰ 特許出願公開

⑱ 公開特許公報 (A)

昭55—19402

① Int. Cl.³
B 22 D 13/02

識別記号

庁内整理番号
6809—4E

② 公開 昭和55年(1980)2月12日
発明の数 1
審査請求 有

(全 5 頁)

② 管状金属素材の遠心鑄造方法

③ 特 願 昭53—90312

④ 出 願 昭53(1978)7月24日

⑤ 発 明 者 イワン・ロマンウイツチ・クリ
ヤーニン
ソビエト連邦モスクワ・シャリ
コポドシニコフスカヤ・ウー
リツツア 2—68

⑥ 発 明 者 ゲンリフ・セルゲーエウイツチ
・ミルゾイアン
ソビエト連邦モスクワ・フロト
スカヤ・ウーリツツア 7 コルブ
ス 5—338

⑦ 発 明 者 ニコライ・ニキチエウイツチ・
アレクサンドロフ
ソビエト連邦シャリコポドシ
ニコフスカヤ・ウーリツツア
2—126

⑧ 出 願 人 ナウチノ—プロイズボドストベ
ンノエ・オビエディネニエ・ポ
・チエフノロジー・マシノスト
ロエニア “ツニートマシユ”
ソビエト連邦モスクワ・シャリ
コポドシニコフスカヤ・ウー
リツツア 4

⑨ 代 理 人 弁理士 猪股清 外 2 名
最終頁に続く

明 細 書

発明の名称 管状金属素材の遠心鑄造方法

特許請求の範囲

1. 回転型の中に溶融金属を鑄込む段階と、上記の型内部において圧下不活性ガスによつて上記金属に作用する段階とを有し、上記の型は、管状素材の外側面の形成される重力係数（遠心力／重力比）を特色とする管状金属素材の遠心鑄造法において、上記の型の中に上記不活性ガスの正圧を作つた後、上記の型（1）の中に上記の溶融金属（5）を鑄込む事を特徴とする管状金属素材の遠心鑄造方法。
2. 上記の型の中に上記金属を鑄込む期間中、上記管状素材の外側面の形成される型の重力係数値を 200 倍を超える型の重力係数を生じる事を特徴とする特許請求の範囲第 1 項に記載の遠心鑄造方法。

発明の詳細な説明

本発明は金属の鑄造に係り、更に詳細には管状金属素材の遠心鑄造方法に関する。本発明は、各種合金の長い大径管（5 m 長以上、径 600～2000 mm）の鑄造用に最も有効である。

本発明は、液体ガス及び種々の侵食性腐蝕が高圧高圧でパイプラインに付着して搬送される多くの工業分野で使用する事ができる（例えば、電力技術、製紙業、石油／ガス技術、化学技術等）。

現代の水蒸気及び核発電プラント、並びに製紙業はその規模と生産量が増大傾向にあり、その為に長い大径パイプラインを使用する必要がある。例えば、大型水蒸気発電プラントは長 6 m、径 800～1,200 mm 以上の管から成るパイプラインを使用している。

この様な大径シームレス管は操作不便で、圧延製造コストが高い。しかしこの問題は、発達した鑄造プロセス、例えば遠心鑄造法を使用する事によつて経済的に解決される。

この方法においては、回転する金属型内部の部

融金属は型の側壁に対して遠心作用で圧延され、次に固化して、鋳造物を形成する。この方法は、一般に筒状鋳造物、例えば鋼鉄及び鋼の管、リング、スリーブ並びにシエルを製造する為に広く使用される。製造用型は遠心鋳造機の中に設置される。この方法で製造された鋳造物はその外側層の高密度を特色としている。

しかし、大寸法の製品の鋳造は、約200~500mmの径の小、中寸法鋳造物と相異し、多くの欠点を示す。

大寸法の管状素材の遠心鋳造法の主要問題の1つは、高い物理特性と機械特性を得る為、断面全体に均一組織を有する鋳造物を製造する問題である。

大寸法鋳造物の最も一般的欠点はそのバンド組織であつて、これは鋳造物金属の物理/化学的及び組織的不均一性を判定する為に使われる性質である。

鋳造物のバンド組織は其の金属の物理特性と機械特性を大幅に劣化させ、その成層構造を生じる。

$$K = \frac{mw^2 R}{mg} = 60$$

ここに、

$mw^2 R$ = 遠心力、

mg = 重力、

$w = \frac{\pi n}{30}$ = 型の角速度 ($n = r.p.m.$)

R = 素材外側面半径

g = 重力加速度、

m = 型の質量、

従つて、金属層の相対移動を防止する為の手段を取らなければならない。

回転型を周期的に減速させる事により、回転中の金属に対して動的作用を加える事によりバンド組織を防止する方法が公知である。("遠心鋳造" S.B.ユーディン等、マシーノストラリエーニエ、1962年、参照)。

この方法の基本思想は、型の中の金属が振動を受け、これによつて金属層の相対移動を防止できる事にある。

しかし、この方法は所望の効果を生じる事がで

この故に、バンド組織鋳造物は重要な工学要素として使用できないのは明白である。

大径管状素材の遠心鋳造のもう1つの問題は其の外側面の適当な表面仕上げである。

表面欠陥は、金属が回転する型の内面に沿つて相当長い距離(5m以上)移動し、型の末端において大きな熱損失を生じる事が原因である。その結果、素材の外側から金属スケールを生じる。

この様な表面欠陥は応力集中ポケットを形成し、素材の中に亀裂を生じるので、その素材は廃棄される。

表面欠陥は事後の機械加工によつて除去されるが、その為には鋳造物側面の機械加工公差を著しく増大する必要がある(4倍乃至6倍)。

遠心鋳造素材のバンド組織は、鋳込みと固化の段階での金属層の相対移動によつて生じる。この様な相対移動は、注入される金属速度と型の回転速度との差異によつて生じ、一般に使用される重力係数は下記の通り。

きない。なぜかならば、溶融金属に対する緩徐な作用は金属層の相対移動を防止する事なく、これに反して強力な作用はこれらの相対移動を促進する可能性さえもあるからである。

鋳造物の微結晶組織を得る為に、型の中に不活性ガスの正圧を生じて、型の中に注入されて固化している金属に作用する方法は公知である(日本特許第20609号参照)。

しかしこの方法もまた十分な効果を生じない。なぜかならば、溶融金属が注入された後に型の内部に作られるガス圧は、注入中に生じる金属層の相対移動を防止しないからである。この故に、この方法によつて製造された管状素材はバンド組織を除かれていない。

また、鋳造物外側面上のスケール発生による表面欠陥を有しない上質の大寸法管状鋳造物を得る為の特別の手段が必要とされている。

金属の鋳込み温度をその固化温度より70°~100°高くする事によつて、管状素材を鋳造する際のスケール発生を防止する方法は公知である。

しかし、この鋳込み速度の増大は、5メートル長以上の管状素材については効果がなく、金属のガス飽和の増大により金属品質に影響する。

その他、型の回転軸線に沿って配置された湯道を形成する長さ(5m以上)可動パイプを通して回転型の中に溶融金属を鋳込む様にした管状素材の遠心鋳造法も公知である。

この方法の欠点は、湯道が型の内部でたわみ、またその他の変形を生じ、型から除去できない事にある。この故に、この方法を使用する装置の作動停止を生じる。

上述の種々の理由から、これら総ての遠心鋳造法は5m長以上の上質大径管状素材を得る事ができない。

従つて、本発明の目的は上述の欠点を除去するにある。

本発明の目的は、管状金属素材の遠心鋳造法において、型の回転速度と鋳込まれる溶融金属速度が等しくなる様にした方法を提供するにある。

回転型の中への溶融金属の鋳込み段階と、型中

込む期間中に実施される。

溶融金属が型の中に鋳込まれている間に上記の様に重力係数を増大する為に型の回転速度を変更する事により、型の末端部に向う金属の運動速度が早くなる。これによつて、素材に沿つて均一な温度界が作られ、素材外側面における金属スケールの形成を防止する。

以下、本発明を前面に示す実施例について詳細に説明する。

付図において、管状素材2を鋳造する型1はローラ3の上に配置され、これらのローラは適当な駆動装置(図示されず)から回転運動を受ける。溶融金属5を型1に送る為のゲートシステム4が型1の一方の端面に設置されている。型1の他方の端面は、型の中に圧下不活性ガスを送入する為の送入パイプ6を保持している。

この装置は下記の様に作動する。回転している型1の中にゲートシステム4を通して溶融金属5を注入する前に、パイプ6から型1の中に不活性ガスを流して、型内部に正圧を作る。製造される

の金属に対する不活性ガス正圧の作用段階とを有し、上記の型は素材の外側面が形成される値の重力係数(遠心力/重力比)を有する様にした管状金属素材の遠心鋳造法において、本発明によれば、上記の型の中に送入された不活性ガスの一定の正圧において、この型の中に上記溶融金属を注入する様にした方法において、上記の目的が達成される。

本発明による方法は、この様にして得られた管状素材の品質を改良する事を可能にする。型中に溶融金属を注入する前に型の中に送入される不活性ガスの正圧の故に、型と金属の間のみならず、金属そのものの中において、摩擦力が増大するが故に、金属は型速度に等しい速度を得る。

この様にして、金属層の相対移動が防止され、これにより、素材中のバンド組織の形成を排除し、素材は均一組織を取る。

また本発明の実施態様においては、型の重力係数を、素材外側面の形成される値より300%増大させる。この重力係数の増大は型の中に金属を鋳

管状素材2の特定の壁厚に応じて、型1内部のガス圧値は、壁厚100mm、200mm、300mmに対してそれぞれ3atm、4atmである。

型の中に所装のガス圧が設定されるやいなや、回転中の型1の中にゲートシステム4から金属が滴される。鋳込みの際して、一定量の金属粉末(型1内部の金属5の重量の2~4%)が金属中に加えられる。これは、合金密度を増大させ、また型1の内部における金属5の“固体回転”効果を生じる。金属粉末を含有する溶融金属の鋳込みと同時に型中のガス圧を使用する方法は、素材壁厚さが100mm以上に増大するに従つて益々有効となる事が明白となつた。

型1の中に金属5を鋳込む工程に際して、型の重力係数 $K = \frac{mw^2 R}{mg}$ (ここに、 $mw^2 R$ = 遠心力、また mg = 重力)は、管状素材2の外側面の形成される値を300%超えている。

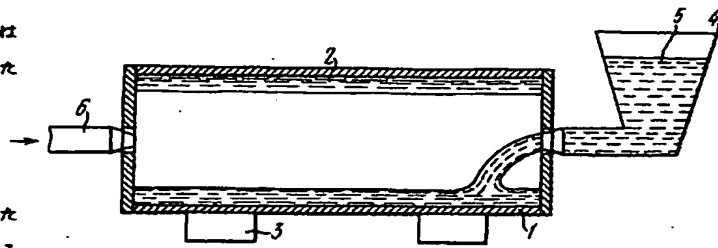
鋳込みが終了した時、素材2の外側面の形成の生じる値を200%超えた重力係数Kが得られるまで型1の回転速度を降す。

通常の遠心鋳造法に比較して、本発明の方法は筒状素材の製造費を $1/4 \sim 1/5$ に低下させ、また生産性を2～3倍増大させる事ができる。

図面の簡単な説明

図面は本発明による遠心鋳造方法を実施するための装置の原理を説明する部分断面側面図である。

1…型、2…筒状素材、3…ローラ、4…ゲートシステム、5…溶融金属、6…ガス送入パイプ。



出願人代理人 猪 股 清

第1頁の続き

⑦発明者 デイビド・シヨタエウイツチ・
シヨシアシユビリ
ソビエト連邦モスクワ・スムスコイ・
プロエズド2コルプス1-335

⑧発明者 ビクトール・ミハイロウイツチ・
クラブキン
ソビエト連邦モスクワ・スポロフスキー・
ブルパール15-13

⑨発明者 グレブ・サムソノウイツチ・
クボフ
ソビエト連邦イゼフスク・ウーリツツア・
コムナロフ212-54

⑩発明者 エフゲニー・ワシリエウイツチ・
ゲルリバノフ
ソビエト連邦イゼフスク・ウーリツツア・
エム・ゴルコボ136-9

⑪発明者 ウラジミール・ミハイロウイツチ・
ルボフ
ソビエト連邦イゼフスク・ウー

リツツア・ウドムルトスカヤ247-89

⑫発明者 マルク・マルコーウイツチ・
コマロフ
ソビエト連邦イゼフスク・ウーリツツア10レト・
オクチャプリヤ20-89

手続補正書

昭和54年9月12日

特許庁長官 川原 龍 殿

1. 事件の表示

昭和53年特許願第90312号

2. 発明の名称

管状金属素材の遠心鑄造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

ナウチー・ブレイズ・ゴッドストペン・ヌ、オビエディ・ネ・ヌ、
グ、チエフ・ノロギ、マシノストロエニア、ツニートマシノ

4. 代理人

(郵便番号 100)

東京都千代田区丸の内三丁目2番3号

(電話東京(211)2321大代表)

4230 弁理士 猪 股 清

5. 補正命令の日付

昭和 年 月 日

(発送日昭和 年 月 日)

6. 補正によりする発明の数

7. 補正の対象

明細書の「特許請求の範囲」および「発明の詳細な説明」の欄。

8. 補正の内容

- 1) 特許請求の範囲の記載を下記の通り訂正する。

「特許請求の範囲」

1. 溶融金属を回転型の中に鑄込み、その

回転型中の溶融金属に加圧不活性ガスを

作用させて、回転型に管状素材の自由面

に重力係数(遠心力/重動比)を形成す

るようにした管状金属素材の遠心鑄造方

法において、前記溶融金属(5)を回転型中

にある不活性ガスの正圧状態下で鑄込む

ことを特徴とする遠心鑄造方法。

2. 溶融金属を回転型中に鑄込む間、前記

回転型が前記管状素材の自由面に形成さ

れる重力係数を300%を超える値とした

ことを特徴とする特許請求の範囲第1項

に記載の遠心鑄造方法。」

- 2) 明細書第5頁第7行の「素材外側面半径」

を「素材自由面半径」に訂正する。

- 3) 明細書第8頁第2行、第10頁第16行、同頁

第8行の「外側面」を「自由面」にそれぞれ
訂正する。

- 4) 明細書第10頁第3行の「…… 4atm」と

「である」の間に「5atm」を挿入する。

Partial Translation of Japanese Laid-Open Patent

Publication No. 55-19402

(Published on February 12, 1980)

Japanese Patent Application No. 53-90312

(Filed on July 24, 1978)

Title: CENTRIFUGAL CASTING METHOD OF TUBULAR METALLIC
BLANK

Applicant: N PUROIZUBODOSUTOBENNOE OBIEDE

CLAIMS

1. A centrifugal casting method of a tubular metallic
blank comprising the steps of:

pouring molten metal in a rotating mold;

reacting said molten metal with an inert gas in
said rotating mold, said rotating mold being rotated
with a gravity coefficient (a ratio obtained by
(centrifugal force)/(gravity)) so that an outer
surface of a tubular blank is formed, and

wherein said molten metal is cast in said rotating
mold while a positive pressure of said inert gas is
provided in said rotating mold.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.